

The Effects of Eysenck's Extraversion,
Neuroticism, and Psychoticism on
Impulsive Task Performance

Choi, Hyaekyung and Yeon, Mi-Young

Department of Psychology, Graduate School

Chung-Ang University

The purpose of this study was aimed at examining the effects of Extraversion-Introversion, Neuroticism, and Psychoticism on impulsive task performance. Under time-limited task condition, extraversion that was supposed to reflect functional impulsivity would be an important factor to efficient performance. Neuroticism and psychoticism that were supposed to reflect dysfunctional impulsivity would cause inefficient performance. Results showed that extraversion was an important factor to efficient performance in time-limited condition as we expected. Neuroticism and extraversion had effects on efficient performance, but psychoticism didn't have an effect on task performance. These results suggested that extraversion could act functionally and neuroticism in combination with extraversion could act functionally or dysfunctionally with limited time of task presentation.

疼痛의 精神生理學的 研究

玄 明 浩

중앙대학교 심리학과 박사과정 수료

疼痛은 感覺과 情緒的 측면을 가지고 있는 다면적 현상으로서, 이를 測定하는 妥當하고 신뢰로운 기법이 요청되고 있다. 疼痛 研究에 많이 사용되고 있는 主觀的 報告와 行動 觀察 記錄은 특히 환자가 자신의 동통에 신경을 써서 증상에 민감해질 우려가 있다. 최근 각광을 받고 있는 精神生理學的方法은 Melzack과 Wall의 水門 統制 理論(gate control theory)에 그 기초를 두고 있다. 이 이론에 의하면 동통에는 感覺-辨別 次元, 動機-情緒 次元, 認知-評價 次元이 있으며, 감각-변별 차원은 腹側基底 視床과 皮質, 동기-정서 차원은 中網樣體와 邊緣系, 인지-평가 차원은 新皮質과 관계가 있다고 한다. 따라서 末梢神經系, 自律神經系, 體性神經系 그리고 中樞神經系에서 각각 정신생리학적으로 疼痛을 측정할 수 있다. 기존의 연구 결과를 볼 때 精神生理學的 測定値는 비교적 타당한 疼痛의 指數임을 알 수 있다. 그러나 동통에 대한 精神生理學的 測定値는 일반 覺醒의 생리적 측정치와 구분하기 어렵고 기대나 주의같은 인지의 영향을 받을 수 있기때문에 아직은 主觀的 報告나 行動 觀察 記錄과 함께 사용되어야 할 것이다.

疼痛의 生理學的 理論

疼痛(pain)에 대한 정의는 연구자마다 다르지만 感覺과 情緒的 側面을 가지고 있

는 다면적 현상이고 두 과정이 경험으로 통합이 된다는 점에는 동의하고 있다. 그러나 과거의 전통적 동통 모델에서는 동통을 단순히 감각의 측면에서만 연구하였다. 즉, 동통에 대한 정보는 손상된 조직으로부터 척수에 있는 **疼痛 經路**를 통해서 대뇌로 전달된다고 보았다. 먼저 **疼痛 受容器**가 자극을 받으면 그 정보는 특정 신경 경로를 통하여 척수로 전달된다. 척수에서는 이 정보를 모아서 대뇌의 **疼痛 中樞**로 직접 전달된다. 이 때 **觸覺**과 관련된 정보는 **大纖維**(large fibres)를 따라서 전달되며, 동통 충격은 **小纖維**(small fibres)가 전달한다. 이러한 견해를 **特殊性**(specificity) 모델이라고 하는데 현재는 인정되지 않고 있다. 특수성 이론에서 주장한 것처럼 동통에 관여하는 특정한 수용기가 있고 동통의 경로가 **脊髓**와 **視床**에서 발견되고 있지만, 동통 경험에는 동통 감각의 전달과 함께 **動機**, **情緒**의 **覺醒** 그리고 **認知**등이 관여하기 때문에 최근에는 **知覺**의 측면에서 동통을 이해하려고 하고 있다(Chapman, 1978).

疼痛을 **知覺**의 측면에서 이해하게 된 이면에는 Beecher의 연구(1956)와 Melzack과 Wall(1965)의 **水門 統制 理論**(gate control theory)의 영향이 크다.

Beecher(1956)는 전쟁중에 부상을 입은 **兵士**와 평시에 그와 비슷한 정도의 상처를 입은 사람을 비교한 결과, **負傷兵**이 고통을 적게 호소하고 **鎮痛劑**를 요구하는 정도가 작다는 사실을 관찰하였다. 이는 부상으로 인해서 전쟁이라는 고통스러운 상태에서 **逃避**를 할 수 있으므로 상처가 주는 동통의 정도가 **相殺**되었기 때문이다. 이 연구는 **疼痛**이 단순히 감각적인 현상이 아니라 **動機**와 **情緒** 그리고 **認知** 등 **心理**의 **要因**이 관련된 복잡한 현상이라는 점을 시사한다.

水門 統制 理論에서는 신체와 심리적 요인이 여러 단계의 **疼痛 過程**에 영향을 미치고 모든 단계에서 상호작용을 한다고 본다. 그러나 Melzack은 이를 입증할 증거를 찾지 못하고 **水門 統制 理論**을 제안하였다. 수문 통제 이론에 의하면 **疼痛 情報**는 신경 경로를 통해서 **脊髓**의 **背角**(dorsal horns)으로 이동되고 여기서 중추 신경으로 **疼痛**을 전달한다. 그러나 전달 세포는 수문처럼 작동하는데 그 역할은 **膠核質**(substantia gelatinosa)이 담당하고 있다. 대섬유에서 온 정보는 수문을 닫고 소섬유에서 온 정보는 수문을 연다. 이 두 활동의 비에 의해서 동통 정보의 출력이 결정된다. 여기에 대뇌에서 제지하는 힘을 가진 **中樞 偏機 機制**(central biasing mechanism)가 영향을 미친다. 이 기제는 수문의 활동과 **脊髓**와 **大腦**간의 다른 시냅스 전달에도 영향을 미친다.

疼痛의 심리적 차원은 **感覺 - 辨別**(sensory - discriminative) **次元**과 **動機 - 情緒**(motivational - affective) **次元**, **認知 - 評價**(cognitive - evaluative) **次元**과 같은 세 차원으로 구성된다(Melzack & Dennis, 1978). Melzack은 이를 측정하기 위해 예비연구(Melzack & Torgerson, 1971)를 한 후에 McGill Pain Questionnaire(MPQ)를 개발하였다(Melzack, 1975).

이 차원들은 주관적 경험의 **現象學**의 **側面**만이 아니라 **背角**에서 **大腦**로 올라가는 여러 신경 경로를 반영한다고 한다. 즉, 감각-변별 차원은 **體性 感覺**을 담당하는 **腹側基低 視床**(ventrobasal thalamus)과 **皮質**(cortex)로 투사되는 빠른 전도 경로와 관계가 있으며, 입력된 자극의 공간적·시간적 정보와 크기와 관련된 정보를 처리한다고 한다. 이 정보는 여러 경로를 거쳐 **網樣體**(reticular formation)와 **邊緣系**(limbic system)로 보내어진다. 동기-정서 차원은 **腦幹**(brainstem)의 **中網樣體**(midbrain reticular formation)와 **邊緣系**로 투사되는 느린 전도 경로와 관계가 있으며, 비교적 확산적이라고 한다. 인지-평가 차원은 빠른 전도 경로를 따라 **新皮質**(neocortex)로 투사된다. 이 차원은 **感覺-辨別 次元**과 **動機-情緒 次元**에 최소한의 선택적 영향을 미친다.

疼痛의 主觀的 報告와 行動 觀察

이처럼 **疼痛**은 다양한 측면을 가지고 있으므로 이해하기가 쉽지 않다. 그러므로 정확한 **測定**과 **評價方法**이 선행되어야 할 필요가 있다. **疼痛**을 측정하는 첫째 이유는 **測定**이 진단과 적절한 치료 방법을 선택하는 기준이 되기 때문이다. 두번째는 시간이 지남에 따라서 환자의 동통이 어떻게 변하였는지를 관찰하고 치료 효과를 보고할 때 편견이 관여되는 것을 막기 위해서이다. 또한 **測定 研究**들은 이후 동통 영역에서의 치료와 과학적 발전에 중요한 역할을 하게 된다(Reading, 1983).

疼痛을 **測定**하는 방법은 크게 **主觀的 報告**, **行動 反應**, **生理的 反應**으로 나뉜다. 하지만 이 측정치들이 서로 항상 일치하지는 않는다. **疼痛**은 복잡한 경험이며, 여러 차원에서의 변화가 일어나며, 계속적으로 여러 내·외부 자극의 영향을 받는다. 따라서 반응간의 **一致度**는 서로 다르며 동통 행동이 나타날 수 있는 여러 가능성을 고려해야 한다(Reading, 1983).

주관적 보고에는 평가 척도, 질문지(예, McGill Pain Questionnaire:MPQ) 그리고 일일 기록 카드가 있다.

疼痛에 대한 주관적 보고는 반응 편견이나 오류에 빠질 염려가 있으며, 疼痛의 보고와 有害 刺戟의 심각성간에 일관성있는 관계가 없다는 문제가 있다. 그리고 구두적 보고와 다른 疼痛의 지수가 일치하지 않을 수 있으며, 측정 자체가 반응에 영향을 미칠 가능성이 있다. 즉, 환자가 疼痛에 민감해져서 평가에 영향을 미칠 수 있다(Reading, 1983). 이러한 점은 주관적 보고가 가지고 있는 어쩔 수 없는 문제로 간주된다.

疼痛의 行動 測定值로 다음 세가지를 들 수 있다. 첫째는 신체적 치료를 받은 정도이며, 둘째는 손상된 기능이나 직업상 그리고 대인관계상의 손상을 볼 수 있으며, 셋째, 안면 근육 표정, 신음등의 고통의 호소를 들 수 있다(Reading, 1983).

疼痛의 行動 測定值는 疼痛보다는 疼痛에 따른 결과적 행동을 주로 測定하기 때문에 疼痛 感覺의에 다양한 과정이 관여할 수 있다. 즉, 疼痛 患者의 개인적 특성과 가정적 환경적 요인의 영향을 많이 받는다. 따라서 行動 測定值는 임상장면에서 疼痛에 따른 바람직하지 않은 행동을 제거하려고 할 때에는 꼭 평가되어야 하겠지만 疼痛의 客觀的인 指標로 보기는 곤란하다.

疼痛의 精神生理學的 概念

疼痛에 대한 客觀的이고 科學的인 指數를 찾으려는 연구자들은 생리적 측정에 의존하게 된다. 疼痛의 생리적 지수를 논하기 전에 疼痛 症候를 분석하는데 사용되는 3개의 중요한 精神生理學的 概念을 살펴보자. 그것은 스트레스-疼痛 假說(stress-pain hypothesis), 疼痛-筋肉痙攣-疼痛 週期(pain - muscle spasm - pain cycle), 神經 筋肉痛 모델(neuromuscular pain model)이다. 이들은 생리적 변화가 심리적 변인과 밀접한 상호작용을 하여 疼痛을 일으키거나 惡化시킨다고 가정한다.

스트레스 - 동통 가설에서는 스트레스를 가져오는 사건이 疼痛의 직접적 원인이 되는 生理的 · 心理的 反應을 유발한다고 한다. 심각한 스트레스는 말초에 유해한 자극을 줄 수 있는 自律 覺醒을 유발하거나 근육활동을 강화한다. 不安, 憂鬱같은 疼痛에 대한 정서적 반응은 스트레스의 수준을 높여서 疼痛을 증가시키는 주기를 밟

는다. 따라서 精神生理學的 測定值는 스트레스 - 동통 관계를 잘 평가해준다.

疼痛 - 筋肉痙攣 - 疼痛 週期는 교통 사고등으로 인한 손상이 가져오는 疼痛을 잘 설명한다. 신체가 사고로 손상을 입으면 손상된 부위의 血管이 收縮하여 貧血 狀態와 함께 疼痛 誘發 物質(예, bradykinin)을 분비하고 동통을 일으킨다. 시간이 지나면서 사람들은 더 이상 경련과 동통을 경험하고 싶지 않아서 손상부위의 근육을 움직이지 않는다. 이처럼 운동을 하지 않으면 筋肉 短縮(shortening)이 생겨서 短縮된 무력한 근육은 조금만 움직여도 피로해져서 痙攣이 일어나고 동통이 증가하는 惡因으로 작용한다. 이 가설은 腰痛에도 잘 적용된다고 한다(Dolce & Raczynski, 1985). 그러나 Neuwen과 Bush(1984)는 개관 논문에서 이를 지지할 수 없는 연구들을 많이 소개하고 있다.

세계 神經 筋肉痛 모델은 이상 형태의 근육 활동이 만성 疼痛을 발달 유지시킨다고 생각한다. 이 모델은 주로 사경(斜頸:torticollis)과 腰痛에 적용된다. 痙攣性 斜頸의 경우 머리와 목의 근육에 대한 통제가 이상하여 목과 머리를 한쪽으로 기울게 하고 고통스러운 근육 경련이 일어나게 한다. 그러므로 고통을 줄이기 위해서는 정상적인 근육 활동 형태를 갖게 해야한다.

Dolce등(1985)은 腰痛 患者는 근육이 비대칭적이며, 운동을 할 때 척수 주변 근육의 활동이 이상할 정도로 낮다고 한다. 이는 척추의 안정성을 낮추어서 척수 신경이 불안정해지고 서로 부딪치게 된다. 따라서 疼痛이 유발된다. 운동을 할 때 좌우 근육 불균형과 腰痛이 관계가 있다는 사실은 Wolf, Nacht 및 Kelly(1982)도 지지한다. 그러므로 이들에게 정상적인 근육활동을 하도록 EMG 바이오피드백을 준다면 疼痛이 감소될 것이다.

이러한 疼痛의 精神生理學的 概念은 다음과 같은 장점이 있다. 첫째, 치료의 목표를 疼痛과 관련된 생리적 반응의 수정에 둘 수 있다. 따라서 환자의 의욕을 든군다. 둘째, 치료 전략이 효과적이다. 실험실에서 즉각적으로 疼痛을 경감시켜주며, 동통을 통제하는 방법을 배운 것만이 그 후에도 오래 지속된다. 셋째, 外來 患者에게도 적용할 수 있어서 비용면에서 효과적이다. 넷째, 의학적 모델과 일치하여 의사들이 쉽게 받아들인다.

그러나 생리적 반응을 測定하는 방법이 어렵다는 점과 自己 管理 技法을 배울만큼의 知的 資源과 動機가 부족한 환자도 있다는 사실, 그리고 의학적 처치가 精神生理學的 接近과 상반되는 결과를 가져올 수도 있다는 문제점을 갖는다. 즉, 약물에

의존하고 있는 환자는 더 이상의 疼痛 統制 技術을 배울 필요가 없다고 생각한다.

이 개념들간에는 상당히 중복되는 것이 많으므로 폭넓은 관점에서 하나의 개념만을 고집하지 말아야 한다. 정신생리학적 개념은 생리적 요소를 갖는 慢性 疼痛 問題의 이해에 도움이 된다. 즉, 간헐적이거나 덜 만성적인 疼痛 患者, 操作的 要因을 갖지 않은 환자 그리고 비교적 잘 적응하는 환자에게 가장 적절하다.

精神生理學的 測定值

疼痛 경험의 客觀的 證據를 찾아야 한다는 필요성때문에 疼痛과 관련된 生理的 過程에 대한 연구가 상당한 요청을 받고 있다. 불행히도 현재의 도구로 인간의 복잡한 疼痛 現象을 정확하게 알아내지 못하고 있다. 그 이유는 高等 中樞 神經系 過程과 함께 情緒的 覺醒이 인간의 疼痛 經驗과 관련된 현상에 관여를 하기 때문이다.

동통을 보고할 때 生理的 變化가 일어나는 것을 볼 때 疼痛의 相關性(correlates)을 가정할 수 있으며, 이를 실험으로 알아내려는 많은 노력들이 있었다. 이는 3가지 중요한 목적을 가지고 있다. 첫째 言語的 疼痛 報告가 다른 심리적 상태가 아닌 刺戟과 관련되어 있음을 지지함으로써 실험의 타당도를 확인하기 위한 것이고, 둘째, 가설 검증에 사용될 수 있는 부가적인 정보를 줌으로서 실험의 통계적 힘을 부여하며, 셋째, 어떤 경우에는 대부분의 연구에서 무시하고 있는 不安같은 인간의 疼痛 經驗의 측면을 數量化하는데 도움이 된다.

疼痛이 강력하고 급격할수록, 유기체는 더욱 빨리 覺醒하고 注意를 집중한다. 反射 水準에서 보면 신체는 고통 부위에 경련을 일으키고, 視床의 수준에서는 상처를 보호하기 위한 鬭爭과 回避의 방향으로 직접적이고 전반적인 體系的 覺醒을 일으킨다. 皮質 水準에서는 보호 행동을 조직하기 위해 疼痛의 원인에 주의를 집중하게 한다(Caldwell & Chase, 1977). 그러므로 疼痛의 생리적 지수는 말초 수준에서 대뇌의 신피질 수준까지 다양한 측면에서 測定을 하게 된다.

1. 末梢 神經系의 指數

신경 장애를 가진 사람들의 疼痛에 대한 末梢神經系의 활동을 여러 상태에서 직

접 기록할 수 있다는 많은 연구가 있다. Fors, Ahlquist, Skagerwall, Edwall 및 Haegerstam(1984)은 치아에 전극을 꼽고 末梢 神經系의 활동을 반영하는 주파수를 얻었다. 이 반응들은 감각 보고의 변화와 관련도에 관련되어 있다. 疼痛과 末梢神經 活動의 관계는 복잡하고 불완전할 수 있다. 그 이유는 末梢神經 活動이 背角과 高等 中樞에서 일어나는 조절 과정을 반영하지 못하기 때문이다. 이러한 점은 연구자의 흥미를 자아내며, 中樞 調節 過程의 정도에 관심을 갖게 하여 준다. 인간의 微細神經論(microneurography) 技法에서 얻어진 자료는 주관적 보고 뿐 아니라 中樞 神經系의 다른 神經生理學的 測定值와 관련될 수 있으므로 疼痛을 測定하는데 있어서 매우 고무적이다.

2. 筋電圖(EMG:electromyography)

EMG는 근육의 활동을 전기적으로 測定하여 정신적 현상을 밝히는데 사용되고 있다. 근육 긴장은 筋膜의 장애, 여러 疼痛 狀態, 腰痛 그리고 緊張性 頭痛에 중요한 역할을 한다. 疼痛 患者의 근육 긴장을 수량화하여 이를 疼痛의 보고와 관련시켜 보려는 많은 시도가 있었다. 그 결과 환자에게서 얻은 측정치를 정상인과 단순히 비교하는 것은 가치가 없었으며, 筋電圖는 疼痛 知覺과 상관이 없었다. 그러나 환자가 아픈 근육을 긴장시키거나 활성화시킬 때에는 적절하지 못한 EMG 활동이 등의 양쪽 근육에서 발견된다. 이는 정상인에게서 발견되지 않는다.

Flor, Turk 및 Birbaumer(1985)는 근육 활동을 통해서 통계 집단과 慢性 疼痛 集團을 잘 구분할 수 있다고 한다. 즉, 척추 주변(paraspinal) EMG 반응은 개인적으로 관련된 스트레스가 주어질 때 上昇하여 基低線으로 낮게 돌아온다. 특히 筋肉 緊張性 頭痛, 偏頭痛, 側頭 下愕骨의 疼痛 障礙(Rugh, 1982)를 치료할 수 있는 수단을 제공한다.

頭痛에 대한 EMG연구 결과가 고무적인 것만은 아니다. 그러나 Sturgis와 Adams(1979)가 Georgia 대학에서 행한 5개의 연구를 요약한 것을 보면 頭痛의 유형에 따라서 측정되는 정신생리적 지수가 다르다고 한다. 즉, 偏頭痛은 그 원인이 측두의 頭蓋外 動脈이 팽창하여 일어나므로 혈관과 관련된 血量이 疼痛을 기술했으며 이를 통한 피드백으로 頭痛이 경감하지만, 緊張性 頭痛은 頭蓋와 목의 과도한 근육 긴장이 원인이므로 筋電圖가 測定과 피드백으로 사용될 수 있다.

Thomson과 Adams(1984)는 筋肉 緊張性 頭痛, 偏頭痛, 그리고 통제 집단의 생리적 반응(전두 EMG, 심박, 피부 전도)을 감시했다. 그 결과 모든 피험자가 휴식을 할 때 생리적 반응의 형태가 비슷했고 스트레스를 받으면 각성되었다. 그러나 筋肉 緊張性 頭痛 환자는 다른 집단보다 스트레스에 대해서 더 큰 EMG반응을 보였다. 그러나 Andrasik, Blanchard, Arena, Saunders 및 Barron(1982)은 이를 지지하지 못했다.

바이오피드백을 이용하여 지나치게 근육이 활동하는 것을 감소시키려는 시도들이 있었다. Keefe와 Gill(1981)은 EMG 바이오피드백이 弛緩法을 가르치는데 도움이 된다고 하였으며, Neuwen등(1979)은 EMG 바이오피드백을 통해서 지나친 근육 활동을 줄이도록 훈련시켰다는 보고를 하고 있다.

최근 Fior와 Haag, Turk 및 Koehler(1983)는 류머티스성 腰痛 患者에게 EMG 바이오피드백을 받게 하거나 거짓 피드백을 받게 하였더니, 筋電圖가 유의하게 감소했다고 한다. Large등(1983)도 EMG 바이오피드백과 거짓 피드백은 모두 주관적인 疼痛을 적게 報告했다고 한다. 그러나 EMG 반응이 일관성있게 줄어든 것은 바이오피드백 집단뿐이었다.

3. 自律神經 測定值

自律神經系 測定値는 인간을 대상으로 하는 精神生理學에서 많이 연구되고 있지만 동통 연구에서는 많이 적용되지 않고 있다. Schwartz(1977)는 바이오피드백을 위해서 自律神經系 機能 測定値를 사용하였으며, Appenzeller(1982; Chapman, Casey, Dubner, Foley, Gracely & Reading, 1985, p.15에서 재인용)는 고통스러운 증후를 평가하는데 自律神經系 測定値를 포함시키는 것은 가치있다고 한다. 가장 친숙한 자율신경계 측정치는 맥박(pulse rate), 피부 전도와 저항(skin conductance and resistance), 피부 온도(skin temperature), 손가락 혈량(finger pulse volume)이다. Dowling(1983)은 얼음 물에 손을 담그었을 때의 疼痛과 관련된 각성을 연구하기 위해서 Autonomic Perception Questionnaire(APQ; Mandler, Mandler & Uviller, 1958)를 사용하였고, 피부 전도와 심박도 함께 測定하였다. 경고 기간동안 두 生理的 測定値는 疼痛 堪耐力을 잘 예측하여 주었지만 APQ는 疼痛 堪耐와 관계가 없었다.

동통 연구에서 自律 測定値가 갖는 한계는 어떠한 변인들은 실험과 주변에 친숙

해집에 따라서 반응이 체계적으로 감소한다는 점이다. Wolff(1978)는 피험자에게 放射熱 刺戟을 주고 심박, 호흡률, 근육 긴장과 皮質 誘發 反應(cerebral event-related response: CER)을 측정했다. 그 결과, 疼痛에 대해서 심박이 증가했고 호흡이 알아졌으며, GSR 반응이 나타났다. 그러나 대부분의 自律神經系 반응은 약간의 潛在期를 가지고 있었고, 반복적으로 疼痛 刺戟을 주면 順應이 일어나서 반응이 사라졌지만, 그 이후 갑자기 큰 소리를 들려 주면 이전의 동통에 대한 반응과 유사한 반응이 일어났다. 즉, 覺醒과 疼痛에 대한 생리적 반응은 서로 상당히 겹쳐서 이 결과가 疼痛에 의한 것인지 一般 覺醒에 의한 것인지 분명하지 않다. 따라서 반복적으로 자극을 제시하는 疼痛 研究에서는 生理的 測定이 가능하지 않다고 한다.

自律神經系 反應性 測定値는 자기 보고처럼 隨意的 統制가 되지 않으며 개인적 불편을 조절하는 생물학적 과정을 반영한다. 동통 경험과 생리적 반응간의 관계는 자기 보호적인 동질정체(homeostasis) 기제를 반영하는 것 같다. 특히 疼痛의 정동적 요인은 그 관계가 복잡하기는 하지만 자율 각성과 밀접한 관계가 있다. 고통스런 불편을 억제하거나 높힐 수 있는 것은 自律神經系의 각성을 줄이거나 높힐 것이다. 따라서 情緒的 覺醒과 불편을 評價하기 위해 自律神經系 活動의 精神生理學的 測定値를 자주 사용하지만, 非情緒的 刺戟에 대해서도 반응하므로 조심하여 해석해야 한다(Craig, 1978).

4. 誘發 電位(evoked potentials:EPs)와 腦電圖(electroencephalography:EEG)

최근 컴퓨터의 발달로 인하여 측정이 가능해진 中樞 神經系 活動 指數인 誘發 電位와 腦電圖가 많은 주목을 받고 있다.

疼痛 研究에서는 주로 潛在期가 짧은 誘發 電位와 潛在期가 긴 誘發 電位가 주로 연구되고 있다. 잠재기가 짧은 電位는 자극을 준 후 20-50msec에 일어나며 一次的인 피질 과정을 반영한다. 긴 잠재기는 자극이 주어진 후 50-500msec에 관찰이 되며, 일차적 피질 과정과 그와 관련된 과정을 반영한다.

Chudler와 Dong(1983)은 疼痛과 관련된 誘發 電位는 주로 20msec이상이 지나서 발견되는 전위들이 연구된다고 한다. 이 중 80msec 이전에 나타나는 전위는 疼痛 感覺과 관련이 되어 있고 그 후부터 300msec 이전에 발견되는 진폭은 注意, 知覺, 認知 過程과 관계가 있다. 이는 覺醒의 정도에 따라 다르게 나타난다. 또한 波形的 진

폭은 자극 에너지의 양에 따라서 증가하며, 주관적 동통 보고와 파형의 진폭은 같이 감소한다. 약물 반응 효과는 산화질소(N₂O)을 흡입할 때 유발 전위 반응에서 발견이 되었으며, 아편성鎮痛과 naloxone이 반대작용을 한다는 것도 발견이 되었다. Chatrian, Canfield, Knauss 및 Eegt(1975)은 치아를 전기로 자극하고誘發電位를 기록한 결과 유해자극의 지각과誘發電位가 관련있다는 보고를 하였다.

Rizzo, Caporali, Pierelli, Spadaro, Zanasi, Morocutti 및 Albani(1984)는 전기적인 자극이 실행 자극으로 제시될 때 CNV(contingent negative variation)의 변화를 통하여疼痛은 CNV의 변화를 가져온다는 것을 입증하였다. 그러나疼痛刺戟의 크기와 CNV의 감소 정도는 상관이 없어서疼痛이 주관적인 속성을 갖는다는 것을 보여주었다.

이러한 현상이疼痛知覺을 반영하는지 또는 일반적인頭頂波形的 속성을 보여주는지는 연구되어야 할 문제이다. Bromm과 Scharein(1982; Chapman, 1985, p.16에서 재인용)은誘發電位가疼痛과 특정적으로 관련되어 있다는 것을 증명하였다. 즉, 전기와 기계적으로 피부를 자극할 때 고통스러움의 보고와 관련된波形的 요소가 있다고 한다. 이 요소는主要素分析을 통하여 확인되었다.

Gibson, LeVasseur 및 Helme(1991)는 경부 상완통(cervico-brachial pain)환자를 CO₂ 레이저로 자극하고 대뇌의誘發電位인 N290과 P400을 기록하였다. 그 결과疼痛을 호소하는 부위와 관련된大腦半球의 P400의 진폭이 낮아졌으나疼痛과 관련없는 반구의 P400은 통제 집단과 차이가 없었다. 또한, 심한疼痛은疼痛이 있는 반구의 P400을 감소시켰지만不安은 양반구 모두에서 P400 진폭이 높은 것과 상관이 있었다.

이 연구에서 역치 이상의熱疼痛刺戟이 가해진 후에 ERP의 진폭이 감소한 것은 CNS의 기능이 변했음을 반영한다. ERP의 P400은疼痛을 지각할 때 일어나는 심리적 과정의 객관적인 생리적 상관으로서(Chudler 등, 1983) ERP상의 변화는 유해 정보가 들어오는 것에 대한 인지적 평가의 변화 즉, 심리적 적응의 과정을 반영한다.

이 연구는鎮痛處置를 받은 후 자극을 받은 위치에 따라實驗的疼痛刺戟에 대한 반응이 다르다는 Price, Watkins 및 Buckingham의 연구(1984)를 지지한다. 임상적으로疼痛이 있는 곳과 동통의 위치와 멀리 떨어진 곳을 실험적으로 자극하면 그 결과는 서로 다르다. 즉, 동통 역치가 높아지기도 하고 낮아지거나 변화가 없는 경우도 있다. 이에 대해서 Langermark, Jensen, Jensen 및 Olesen(1989)은臨床的疼

痛呼訴에 신체기관적 과정과 심리적 과정이 얼마나 관여하고 있는가 하는 정도가 다르기 때문이라고 한다.麻痺性疼痛, 神經性疼痛, 腰痛患者의 동통 역치는 통제 집단보다 높다. 반대로 심리적 요인이 지배적인緊張性頭痛, 筋痛症, 精神科的疼痛같은疼痛呼訴의 경우에는 동통 역치가 낮다.疼痛의 위치와 비교할 수 있는 검사된 위치의 차이뿐 아니라疼痛刺戟의 유형에 따라 이러한 차이가 커질 수도 있다.

腦電圖는 인간의疼痛을 연구할 때非特定的인覺醒을數量化하고 기록한다. 예를 들어 Bromm 등(1982)은誘發電位資料를 수집하는 동안 얻어진腦電圖의 자극前要素를 검토하고, $\delta, \theta, \alpha, \beta$ 주파수 대의 각 요소를 알아보기 위해서 지수 스펙트럼 밀도 함수(power spectral density function)를 계산했다. 이는 실험을 하는 동안 피험자의 각성 수준을 평가하는 좋은 수단이다.腦電圖는 각성에 대한 진통제의 효과와 심리적 처치의 효과를 평가하는 데에 적용될 수 있는데, 이를藥理學的腦電圖(pharmacoelectroencephalography)라고 한다.藥理學的腦電圖의 한계는覺醒과自覺의 전기적 대뇌 활동이 불완전하고 아직은 잘 정의되지 않았다는 점이다.疼痛知覺과 비특정적 각성의 구분은自律神經系測定値와 마찬가지로腦電圖에서도 문제가 된다.

맺음말

위에서 설명한生理的相關은疼痛의客觀的測定値를 제공할 가능성이 있다. 더우기 이測定値는疼痛과鎮痛狀態의 심리적 측면과 신경학적 기체에 관한 가치있는 단서를 제공하며,疼痛患者의 임상적 평가를 위한 새로운 가능성을 제시해준다. 그러나疼痛에 대한生理學的測定은 주관적 보고보다 기대나 주의(Arntz, Dreessen & Merckelbach; 1991)같은 심리적 변인의 영향을 더 많이 받으며, 이測定値가 그 상황에 가장 적절한가에 대한 정보가 불충분하다.

이를 보충하기 위해서 동물실험을 한다. 동물에게疼痛刺戟을 주고生理的測定値와回避行動등을 비교하므로써 생리적 수준과 행동적 수준의疼痛測定을 할 수 있고, 기대나 주의와 같은 심리적 변인의 영향을 줄일 수 있다. 또한生理的測定値가 얻어진 위치와 그 분포에 관한位相學的(topological)分析研究가 이루어져야만

疼痛에 대한 결정적 결론을 내릴 수 있게 될 것이다. 그러므로 生理的 測定值가 疼痛에 특정적이고 매우 신뢰로우며 타당하다는 점이 입증되기 전까지는 生理的 測定值를 주관적 보고와 행동 관찰을 병행하여 사용해야 할 것이다.

참고문헌

- Andrasik, F., Blanchard, E. B., Arena, J. G., Saunders, N. L., & Barron, K. D. (1982). Psychophysiology of recurrent headache: Methodological issues and new empirical finding. *Behavior Therapy*, 13, 407-429.
- Arntz, A., Dreessen, L., & Merckelbach, H. (1991). Attention, not anxiety, influences pain. *Behavioral Research and Therapy*, 29, 41-50.
- Beecher, H. K. (1956). Relationship of significance of wound to pain experienced. *Journal of American Medical Association*, 161, 1609-1613.
- Caldwell, A. B., & Chase, C. (1977). Diagnosis and treatment of personality factors in chronic low back pain. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 129, 141-149.
- Chudler, E. H., & Dong, W. K. (1983). The assessment of pain by cerebral evoked potentials. *Pain*, 16, 221-244.
- Chapman, C. R. (1978). Pain: The perception of noxious events, In R. A. Sternbach (Ed.), *The psychology of pain* (pp. 169-202). N. Y.: Raven Press.
- Chapman, C. R., Casey, K. L., Dubner, R., Foley, K. M., Gracely, R. H., & Reading, A. E. (1985). Pain measurement: An overview. *Pain*, 22, 1-31.
- Chatrian, G. E., Canfield, R. C., Knauss, T. A., & Eegt, E. L. R. (1975). Cerebral responses to electrical tooth pulp stimulation in man. *Neurology*, 25, 745-757.
- Craig, D. K. (1978). Social modeling influences on pain, In R. A. Sternbach (Ed.), *The psychology of pain* (pp. 73-110). N. Y.: Raven Press.
- Craig, D. K., & Prkachin, K. M. (1978). Social modeling influences on sensory decision theory and psychophysiological indexes of pain. *Journal of*

Personality and Social Psychology, 36, 805-815.

- Dolce, J., & Raczynski, J. M. (1985). Neuromuscular activity and electromyography in painful backs: Psychological and biomechanical models in assessment and treatment. *Psychological Bulletin*, 97, 502-520.
- Dowling, J. (1983). Autonomic measures and behavioral indices of pain sensitivity. *Pain*, 16, 193-200.
- Flor, H., Haag, G., Turk, D. C., & Koehler, H. (1983). Efficacy of EMG biofeedback, pseudotherapy, and conventional medical treatment for chronic rheumatic back pain. *Pain*, 17, 21-31.
- Flor, H., Turk, D. C., & Birbaumer, N. (1985). Assessment of stress-related psychophysiological reactions in chronic pain patients. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 53, 354-364.
- Fors, U., Ahlquist, M. L., Skagerwall, R., Edwall, L. G. A., & Haegerstam, G. A. T. (1984). Relationship between intradental nerve activity and estimated pain in man: A mathematical model. *Pain*, 18, 397-408.
- Gibson, S. J., LeVasseur, S. A., & Helme, P. D. (1991). Cerebral event-related responses induced by CO₂ laser stimulation in subjects suffering from cervico-brachial syndrome. *Pain*, 47, 173-182.
- Haslam, D. R. (1972). Experimental pain, In V. D. Nebylitsyn & J. A. Gray (Eds.), *Biological bases of individual behavior* (pp. 242-253). N. Y.: Academic press.
- Holroyd, K. A., Penzien, D. B., Hursey, K. G., Tobin, D. L., Rogers, L., Holm, J. E., Marcille, P. J., Hall, J. R., & Chila, A. G. (1984). Change mechanisms in EMG biofeedback training: Cognitive underlying improvements in tension headache. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 52, 1039-1053.
- Holroyd, K. A., & Andrasik, F. (1978). Coping and the self-control of chronic tension headache. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 46, 1036-1045.
- Jay, S. M. (1985). Pain in children: An overview of psychological assessment and intervention. In A. R. Zeiner, D. Bendell & C. E. Walker (Eds.), *Health*

- psychology; *Treatment and research issues*(pp.167-196). N.Y.:Plenum Press.
- Jay, S.M., & Elliott, C.(1986). Acute and chronic pain in adults and children with cancer. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 54, 601-607.
- Keefe, F.J., & Gill, K.M.(1986). Behavioral concepts in the analysis of chronic pain syndromes. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 54, 776-783.
- Langermark, M., Jensen, T.S., Jensen, J.O., & Olesen, J.(1989). Pressure pain thresholds and thermal nociceptive thresholds in chronic tension type headache. *Pain*, 38, 203-210.
- Large, R.G., & Lamb, A.M.(1983). Electromyographic(EMG) feedback in chronic musculoskeletal pain: A controlled trial. *Pain*, 17, 167-177.
- Lehrer, P.M., & Murphy, A.I.(1991). Stress reactivity and perception of pain among tension headache sufferers. *Behavioral Research and Therapy*, 29, 61-69.
- Mandler, G., Mandler, J.M., & Uviller, E.T.(1958). Autonomic feedback: The perception of autonomic activity. *Journal of abnormal and social psychology*, 56, 367-373.
- Melzack, R.(1975). The McGill Pain Questionnaire: Major properties and scoring methods. *Pain*, 1, 277-299.
- Melzack, R., & Dennis, S.G.(1978). Neurophysiological foundation of pain. In R.A.Sternbach(Ed.), *The psychology of pain*(pp.1-26). N.Y.:Raven Press.
- Melzack, R., & Torgerson, W.S.(1971). On the language of pain. *Anesthesiology*, 34, 50-59.
- Melzack, R., & Wall, P.D.(1965). Pain mechanism: A new theory. *Science*, 150, 971-979.
- Miltner, W., Johnson, Jr.R., Braun, C., & Larbig, W.(1989). Somatosensory event-related potentials to painful and non-painful stimuli: Effects of attention. *Pain*, 38, 303-312.
- Nouwen, A., & Bush, C.(1984). The relationship between paraspinal EMG and chronic low back pain. *Pain*, 20, 109-123.
- Peters, M.L., Schmidt, A.J.M., & Van den Hout, M.A.(1989). Chronic low back pain and the reaction to repeated acute pain stimulation. *Pain*, 39, 69-76.
- Price, D.D., Watkins, L.R., & Buckingham, B.(1984). A psychophysical analysis of acupuncture analgesia. *Pain*, 19, 27-42.
- Ray, C.(1983). Perspectives on pain, In A.Gale, & J.A.Edwards(Eds.), *Physiological correlates of human behaviour*(pp.63-78, V.3). London: Academic Press Inc.
- Reading, A.E.(1983). Pain measurement and experience. *Journal of Psychosomatic Research*, 27, 415-420.
- Rizzo, P.A., Caporali, M., Pierelli, F., Spadaro, M., Zanasi, M., Morocutti, C., & Albani, G.(1984). Pain influence on brain preparatory sets, In R.Karrer, J.Cohen & P.Tueting(Eds.), *Brain and information; Event-related potentials* (Annals of the new york academy of sciences, pp.676-680, V.425).
- Schwartz, G.W.(1977). Biofeedback and patterning of autonomic and central process: CNS-cardiovascular interactions, In G.E.Schwartz & J.Beatty (Eds.), *Biofeedback: Theory and research*(pp.185-219). N.Y.:Academic Press.
- Shapiro, D.(1982). Biofeedback in pain and stress research, In E.Richter-Heinrich & N.E.Miller(Eds.), *Biofeedback - Basic problems and clinical applications*(pp.125-133). N.Y.:Elsevier.
- Sturgis, E.T., & Adams, H.E.(1979). Use of cephalic vasomotor and electromyogram feedback in treatment of migraine, muscle contraction, and combined headaches, In N.Birbaumer & H.D.Kimmel(Eds.), *Biofeedback and self-regulation*(pp.413-423). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Thompson, J.K., & Adams, H.E.(1984). Psychophysiological characteristics of headache patients. *Pain*, 18, 41-52.

- Turk, D.C., & Flor, H. (1984). Etiological theories and treatments for chronic back pain. II. Psychological models and interventions. *Pain*, 19, 209-233.
- Turk, D.C., & Rudy, T.E. (1986). Assessment of cognitive factors in chronic pain: A worthwhile enterprise? *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 54, 760-768.
- Wolf, S.L., Nacht, M., & Kelly, J.L. (1982). EMG biofeedback training during dynamic movement for low back pain patients. *Behaviour Therapy*, 13, 395-406.
- Wolff, B.B. (1978). Behavioral measurement of human pain, In R.A. Sternbach (Ed.), *The psychology of pain* (pp. 129-168). N.Y.: Raven Press.

性格 및 個人差 研究
Korean Journal of Personality and Individual Differences
1992. Vol. 1, 115~131

The Psychophysiological Study of Pain

Hyun, Myoung Ho
Department of Psychology, Graduate School
Chung-Ang University

Pain is multidimensional phenomenon with sensory and affective aspects. It is required of the valid and reliable pain measurement techniques. Subjective reports and behavioral observation recordings that has frequently used in pain research, made patients notice and be sensitive of their pain. Psychophysiological measurement was intrigued by clinicians and researchers. It bases on Melzack and Wall's gate control theory. Gate control theory suggest that pain has three major psychological dimensions. Sensory-discriminative dimension is related to ventrobasal thalamus. The brainstem reticular formation and limbic system play a important role in the motivational-affective demension. The cognitive-evaluative dimension is influenced by cortical process. Previous research has showed that psychophysiological measurements are relatively valid indicators of pain. But Psychophysiological pain measurement is indiffereniated with psychophysiological measurement on general arousal and is affected by expectancy and/or attention. Therefore, as yet psychophysiological measurement on pain should be used with subjective reports and/or behavioral observation recordings.